

明 細 書

ステップモータ

技術分野

- [0001] 本発明は、十分なディテントトルクを発生させることができる小型ステップモータに関する。また、このステップモータを採用したカメラ内部の駆動機構に関する。

背景技術

- [0002] 近年、カメラは電子化されており、シャッタの駆動等をステップモータによって行なわれるようになってきている。この種カメラでは、バッテリーの消費を抑制できること、また、シャッタ羽根や絞り羽根を無通電時でも保持できる構成を備えていることが望ましい。そこで、例えば特許文献1では、コイルの無通電時にロータが振れを生じることなく所定位置にくるようにロック力を与える磁性部材を設けたステップモータが提案されている。このようなステップモータであれば、モータ停止時にロータを正確な位置に停止させつつ電力消費を抑制できる。また、特許文献2ではデジタルカメラのシャッタに関する発明が開示され、無通電でもシャッタの開放或いは閉鎖状態を保持可能として消費電力を抑制したシャッタ構造が提案されている。

特許文献1:特開2001-61268号 公報

特許文献2:特開2003-21857号 公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0003] しかしながら、上記特許文献1で開示するステップモータは、ロータにロック力を与えるために新たに磁性部材を配置している。また、上記特許文献2で開示するシャッタに用いるモータは、マグネットの外周面に対向するように設けるステータの磁極が複雑な櫛歯形状に形成されている。よって、上記従来技術によるモータは、新たな部材を加えたり、複雑な加工を施したりするのでモータの構造が複雑化し、また製造コストが増加するという問題がある。
- [0004] よって、本発明は、上記課題を解決し、簡易な構造で必要なディテントトルクを得ることができるステップモータを提供することを目的とする。また、このようなステップモータ

タを含んでいるカメラの駆動機構を提供することも目的とする。

課題を解決するための手段

- [0005] 上記目的は、4磁極を有するロータと、第1のコイルにより励磁される第1磁極と、第2のコイルにより励磁される第2磁極と、前記第1及び第2のコイルにより励磁される第3磁極とを含み、前記ロータの磁極と前記第1磁極及び前記第2磁極との間で磁氣的吸引力が発生するように、前記第1磁極及び前記第2磁極と前記ロータとのギャップdを設定し、前記第3磁極と前記ロータとのギャップDは前記ギャップdより大きく形成したステップモータにより達成される。
- [0006] 本発明によると、第1磁極及び第2磁極とロータとの間に強い磁氣的吸引力(磁氣的結合力)が発生するので、コイルの無通電時に十分なディテントトルクを得ることができる。このディテントトルクは、ステータ側の2つの磁極部分とロータ側の2磁極とが、2つセットになった磁氣的吸引力に基づくので大きなトルクとなる。よって、本発明のステップモータをカメラのシャッタ駆動部等に適用すると、無通電時でもシャッタ状態を確実に保持できる。このようなステップモータは、構造が簡単で、確実に電力消費を抑制できるので、低コストかつ省エネ型のステップモータとして提供できる。
- [0007] そして、前記ロータは円筒形状を有し、前記ロータの外周面に対向するように平面略コ字状のステータが配置され、該ステータの両端部の各々に前記第1磁極及び前記第2磁極が設定され、該ステータの中央部位置に前記第3磁極が設定されている構造を一例として採用することができる。また、前記ステータの前記第1磁極と第3磁極との間に前記第1のコイルが、前記第2磁極と第3磁極との間に前記第2のコイルがそれぞれ配置され、前記ステータは前記第1及び第2のコイルの位置ずれ防止用の突部を備えていることが望ましい。このような形態であれば、第1のコイル及び第2のコイルを所定位置に確実に位置決めできる。
- [0008] そして、上記構成を備えたステップモータと、前記ステップモータのロータに接続され所定範囲内で回動動作を行う係合ピンと、前記係合ピンが係合する係合穴を備え、前記係合ピンの回動動作に伴って、基板に形成した撮影用開口を閉じる位置と該撮影用開口を開く位置との間を、移動するセクタとを含んでカメラの駆動機構を形成できる。この駆動機構は前述した強いディテントトルクを発生させることのできるステッ

ブモータを含むので、無通電状態のきにセクタを所望の状態で保持することができる。前記セクタには、シャッタ羽根と絞り羽根とを含むことができる。これらの羽根を適宜に組合せることにより、シャッタ基板に形成した撮影用開口に全開、全閉、小絞り等の状態を設定でき、しかもそのシャッタ状態を無通電にて保持できる。

発明の効果

- [0009] 本発明によれば、ステータ側の第1磁極及び第2磁極とロータとの間に強い磁氣的吸引力が発生するので、コイルの無通電時にロータに十分なディテントトルクを発生させることができるステップモータを得ることができる。また、このようなステップモータは、構造が簡単で、確実に電力消費を抑制できるので低コストで省エネ型のステップモータとして提供できる。

発明を実施するための最良の形態

- [0010] 以下、本発明に係る一実施形態を図面を参照して説明する。図1は実施形態に係るステップモータの主要部の構成を示した図である。本ステップモータ1は、中央に配置した両方向に回転可能なロータ2及びこのロータ2の外側に対向するように配置したステータ3を備えている。このロータ2は断面円形で円筒形状を成している。ステータ3は断面略コ字状で一体型に形成され、その内部空間にロータ2を収納する状態で配置されている。なお、図1ではステータ3のコ字の開放側が上向きとなる状態でステップモータ1を示している。
- [0011] ロータ2は、N磁極及びS磁極をそれぞれ2個ずつ備えた4磁極構成である。このロータ2は、同一磁極が互いに対向する位置に着磁された永久磁石であり、軸21回りに両方向へ回動自在に設定されている。上記コ字形状を有するステータ3の両端は、ロータ2の周面に対向するように形成されている。これらのそれぞれが第1磁極11、第2磁極12となる。そして、この第1磁極11及び第2磁極12の中間位置に第3磁極13が配置されている。
- [0012] 上記第1磁極11と第3磁極13との間には第1のコイル4が、第2磁極12と第3磁極13との間には第2のコイル5が、それぞれ巻回されている。第1磁極11は第1のコイル4が通電されたときに励磁され、第2磁極12は第2のコイル5が通電されたときに励磁される。これに対して、第3磁極13は第1のコイル4及び第2のコイル5の両方によつ

て励磁される。よって、第3磁極13の励磁状態は、第1のコイル4及び第2のコイル5への通電状態を組み合わせた状態が見た目の状態として現れる。

[0013] 図1では、ステップモータ1の第1のコイル4及び第2のコイル5に接続される電流制御回路25が点線で示されている。本実施形態では、この電流制御回路25から第1のコイル4及び第2のコイル5を励磁する電流が供給される。この電流供給には、2つのパターンが設定されている。第1のパターンでは、電流制御回路25から第1のコイル4及び第2のコイル5の両コイルを励磁する電流が供給され、その電流供給方向をコイル毎に切換えることによりロータ2の駆動状態が制御される。この第1パターンでは、第1磁極11及び第2磁極12が、共に同じ磁極に励磁される状態と、互いに異なる磁極に励磁される状態とが存在する。このとき第3磁極13に結果として現れる磁界は、第1磁極11及び第2磁極12が共に同じ磁極に励磁された場合には、これらよりも強力なものとなる。その逆に、第1磁極11及び第2磁極12が互いに異なる磁極に励磁された場合には、第3磁極13での磁化は相殺されて無磁化状態となる。

[0014] 第2のパターンでは、電流制御回路25から第1のコイル4又は第2のコイル5のいずれか一方を励磁する電流が供給され、その電流供給方向を切換えることによりロータ2の駆動状態が制御される。この第2のパターンの場合には、第1磁極11側又は第2磁極12側のみが励磁され、電流供給方向を変更することにより反対の磁極に切換えられる。この第2のパターンでの第3磁13は、励磁された第1磁極11又は第2磁極12の対極を成す磁極に励磁される。

[0015] 第1のパターンでは、第1のコイル4及び第2のコイル5を励磁する2相励磁の状態でロータ2の駆動が制御される。また、第2のパターンでは、第1のコイル4及び第2のコイル5の内でいずれか一方のみが励磁される1相励磁の状態でロータ2の駆動が制御される。これら第1のパターンは及び第2のパターンによるロータ2の回転状態については、後に図を参照してより詳細に説明する。

[0016] ところで、本ステップモータ1はロータ2が4磁極構成であり、特に上記第1のコイル4及び第2のコイル5への通電を行わない無通電状態で、十分なディテントトルクを得られる構造を備えている。この点について説明する。本ステップモータ1では、ロータ2の周表面と第1磁極11及び第2磁極12との間の間隔は、同じギャップdとされている

。このギャップdは、ロータ2側の磁極との間で十分な磁氣的吸引力が得られる狭い距離を持って設定されている。これに対し、ロータ2の周表面と第3磁極13との間のギャップDは、このギャップdよりも大きく設定されている。このギャップDは、第3磁極13とロータ2との間で発生する磁氣的吸引力が、第1磁極11及び第2磁極12とロータ2との間で発生する磁氣的吸引力に影響を及ぼさない十分な距離を持って設定される。例えば、ギャップDは、ギャップdの1.3倍程度にされる。

[0017] 上記構成では、第1磁極11及び第2磁極12と、ロータ2側の2磁極とがそれぞれ磁氣的に強く吸引し、第3磁極13がこの磁氣的関係の障害とならない構造が実現される。よって、無通電状態では、図1でその状態を例示するように、ロータ2側の2極が第1磁極11及び第2磁極12のそれぞれにちょうど対向した位置で安定する。本ステップモータ1では、無通電時に互いに磁氣的吸引する場所が2箇所(2セット)存在するので、強力なディテントトルクを得ることができる。よって、本ステップモータ1は無通電状態でロータを所定位置に安定保持できるので、例えばカメラのシャッタ駆動部等に好適に採用され、シャッタ等を所望の状態に安定保持できる。

[0018] 以下、図2〜図4を参照して、本ステップモータ1のロータ2が回転する際の様子をより詳細に説明する。図2は、前述した第1の電流供給パターンの場合であり、第1のコイル4及び第2のコイル5を励磁する2相励磁によりロータ2を回転させた場合について示している。また、図3及び図4は、前述した第2のパターンであり、第1のコイル4及び第2のコイル5の内、一方のみを励磁する1相励磁でロータ2を回転させた場合について示している。そして、特に図3は第1のコイル4を励磁した場合、図4は第1のコイル5を励磁した場合について示している。図2〜図4に示す各コイル4、5への電流供給は、図1に示した電流制御回路25により行なわれるが、これらの図では図示を省略している。また、図3及び図4では、理解を容易とするために通電されたコイルのみを図示している。

[0019] 図2を参照して、本ステップモータ1のロータ2が回転する際の様子を説明する。この図2は、前述した第1のパターンについて示しており、第1のコイル4及び第2のコイル5を励磁して、ステップ角45°でロータ2を時計方向(右回転方向)に回転する場合を示している。図2(a)はコイル4、5が無通電である状態を示している。図2(b)から

(e)では、コイル4、5へ供給する電流を制御してロータ2を時計方向に回転させる場合を時系列で示している。図2(a)は、コイル4、5に通電されておらず第1磁極11及び第2磁極12は励磁されないが、前述したようにロータ2のN、S磁極のそれぞれは、強いディテントトルクで第1、第2磁極11、12の対向位置に保持される。

[0020] 図2(b)は、図2(a)の状態から第1及び第2のコイル4、5に通電され、第1磁極11及び第2磁極12が共にS極に励磁された場合を示している。このとき第3磁極13ではN極が倍化して励磁される。つぎに示す、図2(c)では、図2(b)の状態から第1磁極11の励磁状態がS極に維持され、第2磁極12が逆のN極に励磁された場合を示している。このとき第3磁極13にはN極とS極が励磁されるので相殺し合って無磁化状態となる。以下同様に、図2(d)では、図2(c)の状態から第1磁極11及び第2磁極12が共にN極に励磁された場合を示している。このとき第3磁極13ではS極が倍化して励磁される。次に、図2(e)では、図2(d)の状態から第1磁極11の励磁状態がN極に維持され、第2磁極12が逆のS極に励磁された場合を示している。このとき第3磁極13にはN極とS極が励磁されるので相殺し合って無磁化状態となる。

[0021] 上記のように、ステータ3側の各磁極11～13の磁化状態が順次変化するのに伴って、図示するようにロータ2が時計回転方向に45° ずつ回転する。なお、図2の各図では第1、第2のコイル4、5に通電が行なわれ、45° の回転が完了した位置にあるロータ2を示している。この図2において、特に注目すべき点は無通電状態を示した図2(a)である。本ステップモータ1では、第1磁極11及び第2磁極12とロータ2のギャップdを狭く形成しているため、第1磁極11及び第2磁極12とロータ2側の2磁極との間で強い磁気吸引力が生じているので、無通電であってもディテントトルクにより図2(a)の状態は確実に保持される。

[0022] また、図2(c)及び図2(e)で示す状態は、第1磁極11及び第2磁極12が励磁されているが、ロータ2側の2磁界が第1磁極11及び第2磁極12のそれぞれにちょうど対向しているため、仮にコイル4、5への通電を遮断しても図2(a)の場合と同様にディテントトルクによりその時の状態が保持できる。なお、図2(e)のロータ2の位置は図2(a)と同じであるから、図2(e)の状態からコイル4、5への通電を遮断すると、図2(a)の状態となる。

- [0023] 図3は、前述した第2の電流供給パターンの場合であり、第1のコイル4のみを励磁する1相励磁でロータ2を時計方向にステップ角 90° 回転させる場合を示している。図3(a)はコイル4、5が無通電である状態を示している。図3(b)から(e)では、コイル4に供給する電流を制御してロータ2を 90° ずつ時計方向に回転させる場合を時系列で示している。図3の場合には、第1のコイル4に供給する電流を逆向きに切換えることで第1磁極11に発生させる磁極を反転させている。このとき第3磁極13に発生する磁極は、第1磁極とは反対の磁極となる。また、第2磁極12はコイルから励磁を受けないので、第3磁極13と一体の磁極となる。
- [0024] まず、図3(a)は、第1磁極11及び第2磁極12は励磁されおらず、図2(a)と同様であり、ロータ2のN、S磁極のそれぞれは、強いディテントトルクで第1、第2磁極11、12の対向位置に保持される。次の図3(b)は、図3(a)の状態から第1のコイル4に通電がされ、第1磁極11がS極に励磁された場合を示している。このとき第3磁極13及び第2磁極12はN極に励磁される。次に示す図3(c)では、図3(b)の状態から第1磁極11の励磁状態がN極に切換えられ、第3磁極13及び第2磁極12が逆のS極に励磁された場合を示している。以下同様に、図3(d)では、図3(c)の状態から第1磁極11が共にS極に励磁された場合を示している。このとき第3磁極13及び第2磁極12がN極に励磁される。次に、図3(e)では、図3(d)の状態から第1磁極11がN極に切換えられ、第3磁極13及び第2磁極12が逆のS極に励磁される。
- [0025] 上記のように、ステータ3側の各磁極11〜13の磁化状態が順次変化するのに伴って、図示するようにロータ2が時計回転方向に 90° ずつ回転する。なお、図3の各図では第1のコイル4に通電が行なわれ、 90° の回転が完了した位置にあるロータ2を示している。この図3で示す1相励磁の場合は、図3(a)〜(e)で示す全ての状態で、ロータ2側の2磁界が第1磁極11及び第2磁極12のそれぞれにちょうど対向している。よって、図3(b)〜(e)で仮にコイル4への通電を遮断しても図3(a)の場合と同様にディテントトルクによりその時の状態が保持される。なお、この図3で示す例では、第2のコイル5を休ませた状態でロータ2を時計方向に 90° ずつ回転させることができるという顕著なメリットもある。
- [0026] さらに、図4は、前述した第2の電流供給パターンの場合であり、第2のコイル5のみ

を励磁する1相励磁でロータ2を反時計方向にステップ角 90° 回転させる場合を示している。この図4は、図3の場合とはちょうど逆の動作を示している。この図4で示す場合も、ステータ3側の各磁極11～13の磁化状態が順次変化するのに伴って、図示するようにロータ2が反時計回転方向に 90° ずつ回転する。そして、この図4で示す場合も、図4(a)～(e)の全ての状態で、ロータ2の2磁界が第1磁極11及び第2磁極12のそれぞれにちょうど対向している。よって、コイル5への通電を遮断してもディテントトルクによりその時の状態が保持できる。

- [0027] 上記のように本ステップモータ1は、第1磁極及び第2磁極とロータとの間に強い磁氣的吸引力を発生させた構造に基づいて、コイル4、5への無通電時に強いディテントトルクが得られる構造を備えている。また、上記に記載したように、2相励磁でステップ角を 45° とした場合、1相励磁でステップ角を 90° とした場合のどちらでも同様にディテントトルクが得られる。
- [0028] 図5は、本ステップモータ1で用いるのに好ましい形状を備えたステータについて示した図である。この図5では、図1及び図2で示した部位と対応する部位に同一の符号を付している。ステータ3の第1磁極11及び第2磁極12は、図示を省略しているロータの周面に対向し、かつロータの長手方向での長さに対応するように縦長に形成されている。ステータ3は両側にアーム部31、32を備え、このアーム部31、32が基部35に接続されている。基部35の中央部には第3磁極13が形成されている。この第3磁極13も上記第1磁極11及び第2磁極12と同様の縦長形状に形成されている。
- [0029] 本ステータ3は、上記アーム部31、32に第1～第3磁極を励磁するためのコイル4、5が巻回される。これらコイル4、5を位置決めするため、各アーム部の後端には突部33、34が形成されている。このように突部33、34を設けることにより、各アーム部31、32に巻回したコイル4、5を確実に位置決めできる構造が実現される。なお、各磁極11～13の上部には凹部37～39が形成されている。本実施形態で示すステップモータ1は、その上下にケースがセットされてモジュール化される。これら凹部37～39はケースをセットする際の位置決めに用いられる。
- [0030] 図6は前述したステップモータ1の主要部構造を含みモジュール化した場合のステップモータの外観を示した斜視図である。なお、この図6でも図1及び図2で示した部

位と対応する部位に同一の符号を付している。図6は主要部構成の上下それぞれに、上部ケース7及び下部ケース8をセットして一体化したモジュールを示している。このようにモジュール化したステップモータを例えばカメラのシャッタ駆動部に採用すると、無通電時に強いディテントトルクが作用するので、シャッタを所定状態に安定保持できる。よって、シャッタの状態を保持するためにコイルへの通電を維持する必要がないので、消費エネルギーを省いたステップモータとして提供することができる。また、ロータとステータの磁極との配置間隔を変更した簡単な構造であるから、低コストで実現できる。

- [0031] さらに、以下において図7から図10を参照して、上記ステップモータ1をカメラのシャッタ駆動部に採用して駆動機構を構成した一例を説明する。図7(A)は、シャッタ基板50に対してステップモータ1を配置した様子を平面視で模式的に示した図である。シャッタ基板50は、後述するように撮影用のレンズ開口51を備えている。シャッタ基板50の前面側には3枚のセクタ60、65、70が基板面に沿うように配置されている。これらのセクタは、シャッタ基板50側から第1シャッタ羽根60、第2シャッタ羽根65、絞り羽根70である。シャッタ基板50の背面側にはステップモータ1が配置されている。
- [0032] この図7(A)では穴の位置は確認できないが、第1シャッタ羽根60は基板50に設けた突起61に係合する穴、及びロータ2から延びた係合ピン27に係合する穴を備えている。同様に、第2シャッタ羽根65は基板50に設けた突起66に係合する穴、及びロータ2から延びた係合ピン27に係合する穴を備えている。また、絞り羽根70は基板50に設けた突起71に係合する穴、及びロータ2から延びた係合ピン27に係合する穴を備えている。これら第1シャッタ羽根60、第2シャッタ羽根65及び絞り羽根70は、後述する係合ピン27の回動動作に伴って、それぞれが独自の軌跡を描いて揺動する。これらの羽根60、65、70に設けられた穴の位置や、これらの動作はこの後に示す図8から図10で明らかにする。
- [0033] 基板50背面側に配置しているステップモータ1のロータ2には、半径方向に延出したアーム部26が接続されている。このアーム部26の端部からはシャッタ基板50側に設けた開口55を通り反対側まで延在した係合ピン27が接続されている。前面側に出たこの係合ピン27に、前記第1シャッタ羽根60、第2シャッタ羽根65及び絞り羽根70

のそれぞれに設けた穴に係合している。よって、ステップモータ1のロータ2が回動したときには、係合ピン27がこれに連動して回動し、さらに前記第1シャッタ羽根60、第2シャッタ羽根65及び絞り羽根70が所定の軌跡で揺動する。

[0034] なお、図7(B)は、上記係合ピン27の移動軌跡CRについて示した図である。係合ピン27はロータ2回転に伴い 360° の回転が可能であるが、基板50に形成された開口55は扇型であり、また、アーム26の移動を規制する部材29が配置されている。よって、本例では係合ピン27は所定範囲RE内を回動するように設定されている。この範囲REは例えば中心角約 120° に設定される。

[0035] 上記のような構成を有するシャッタ部の駆動機構を、動作させた場合を図8から図10を参照して説明する。これらの各図では、シャッタ基板50の前面側から見て、第1シャッタ羽根60、第2シャッタ羽根65及び絞り羽根70の位置が変化する様子が示されている。なお、これら各図の上部には、ロータ2の回転状態が確認できるようにステップモータ1を示している。

[0036] 図8は、基板50に設けた撮影用のレンズ開口51を全開とした状態が示されている。図8中の符号CRは図7(B)と対応している。このときステップモータ1のロータ2は、回転角 0° で、例えば図2(a)より若干図2(b)寄りの位置に規制部材29により停止している。ロータ2のN、S磁極のそれぞれは、ディテントトルクにより第1、第2磁極11、12に対向する位置に移動しようとして規制部材29により規制された状態で保持される。よって、図8に示す状態でコイル4、5への通電を行なわなくとも、このシャッタの状態を保持できる。このディテントトルクに基づいた状態保持力は、十分に大きいのでカメラに少々衝撃が加わった場合でもシャッタ状態を確実に保持できる。なお、この図8では、第1シャッタ羽根60の突起61に係合する穴62、第2シャッタ羽根65の突起66に係合する穴67、及び絞り羽根70の突起71に係合する穴72が示されている。また、係合ピン27に係合する係合穴は、手前側にある絞り羽根70の係合穴73が確認できる。

[0037] ところで、図8の上部に示すステップモータ1のロータ2の位置は、図2(a)で示した無通電状態のロータ2の位置より僅かに(本実施の形態では 25° 程度)時計回転方向へずれた状態となっている。本駆動機構では、このように位置のずれが発生するよ

うに、係合ピン27と前記規制部材29(図7(B)参照)との位置関係が設定されている。このように設定すると、ロータ2の各磁極が常に第1、第2磁極11、12に対向する位置に移動しようとするので定常的にディテントトルクが発生した状態とすることができる。よって、ディテントトルクにより各羽根60、65、70を所定位置に安定保持できる。

[0038] 図9は、基板50に設けた撮影用のレンズ開口51を全閉とした状態が示されている。この図9は、図8の状態からロータ2が約65° 時計方向に回転した状態であり、係合ピン27がこれに連動して回転する。この係合ピン27の回転に伴って第1シャッタ羽根60、第2シャッタ羽根65、絞り羽根70が所定の軌跡を描いて揺動し、第1シャッタ羽根60及び第2シャッタ羽根65によりレンズ開口51が閉じられる。このときステップモータ1のロータ2は、時計方向に回転して、例えば図2(c)の状態に相当している。この図9の場合は、ロータ2のN、S磁極それぞれが、ちょうど第1、第2磁極11、12に対向した位置でディテントトルクにより保持される。よって、図9で示した場合もこの状態でコイル4、5への通電が遮断されても、シャッタをこの閉状態にて保持できる。この状態保持力は十分大きいのでカメラに少々衝撃が加わった場合でも確実に保持する。

[0039] 図10は、基板50に設けた撮影用のレンズ開口51に絞り羽根を位置させて小絞りとした状態を示した図である。この図10は図9の状態からロータ2がさらに時計方向に回転した状態であり、図2(d)の次に図2(e)の2度の通電を行なっている。係合ピン27がこれに連動して回転する。この係合ピン27の回転に伴って第1シャッタ羽根60、第2シャッタ羽根65、絞り羽根70が所定の軌跡を描いて揺動し、第1シャッタ羽根60及び第2シャッタ羽根65はレンズ開口51を開く位置まで遠ざかり、その代わりに絞り羽根70がレンズ開口51を閉じる位置にくる。この絞り羽根70は絞り開口75を備えているので、レンズ開口51を小絞りとした状態を実現する。このときステップモータ1のロータ2は、時計方向に回転して、例えば図2(e)より若干図2(d)寄りの位置に規制部材29により停止している。この図10の場合は、図8の場合と同様で無通電状態のロータ2の位置が僅かに反時計回転方向へずれた状態となっている。この図10で示す場合もコイル4、5への通電を遮断しても、各羽根の位置が保持されるので小絞り状態を保持できる。図10の状態から図9の状態に戻すには、図2(c)の通電を1度行

なえばよい。図8又は図10の状態から図9の状態に移動させるのは図2(c)の通電を1度行なえばいいが、図9の状態から図8の状態に移動する際には、図2(b)の次に図2(a)の2度の通電を、図9の状態から図10の状態に移動するには上述したように図2(d)の次に図2(e)の2度の通電を行なう。

[0040] 以上説明したように、上記ステップモータ1を採用した本シャッタ駆動機構では、図8から図10に示した全開、前閉及び小絞りの状態を無通電の状態でも保持できるので、省電力化を測った機構として提供できる。上記で示したシャッタ駆動機構の例では、2枚のシャッタ羽根と1枚の絞り羽根をステップモータで駆動する例を示したがこの態様に限定するものではなく、シャッタ羽根と絞り羽根の枚数は必要により適宜変更すればよい。

[0041] 以上本発明の好ましい一実施形態について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

図面の簡単な説明

[0042] [図1]実施形態に係るステップモータの主要部の構成を示した図である。

[図2]実施形態に係るステップモータのロータが2相励磁で回転される場合について示した図である。

[図3]実施形態に係るステップモータのロータが1相励磁で時計方向に回転される場合について示した図である。

[図4]実施形態に係るステップモータのロータが1相励磁で反時計方向に回転される場合について示した図である。

[図5]ステップモータで用いるのに好ましい形状を備えたステータについて示した図である。

[図6]ステップモータの構造を含みモジュール化した場合の外観を示した斜視図である。

[図7](A)はシャッタ基板に対して図1のステップモータを配置した様子を平面視で模式的に示した図、(B)は係合ピンの移動軌跡について示した図である。

[図8]基板に設けた撮影用のレンズ開口を全開とした状態について示した図である。

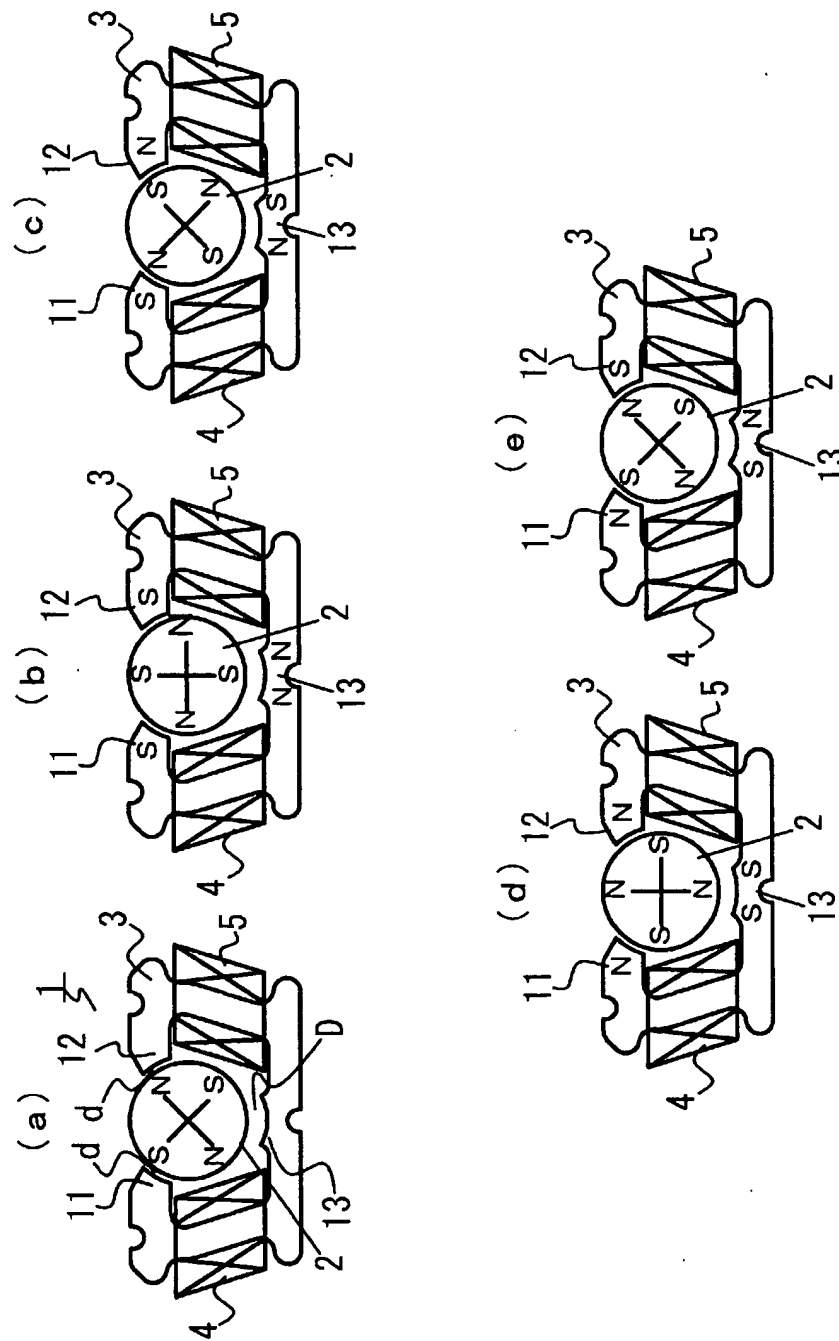
[図9]基板に設けた撮影用のレンズ開口を全閉とした状態について示した図である。

[図10]基板に設けた撮影用のレンズ開口を小絞りとした状態について示した図である。

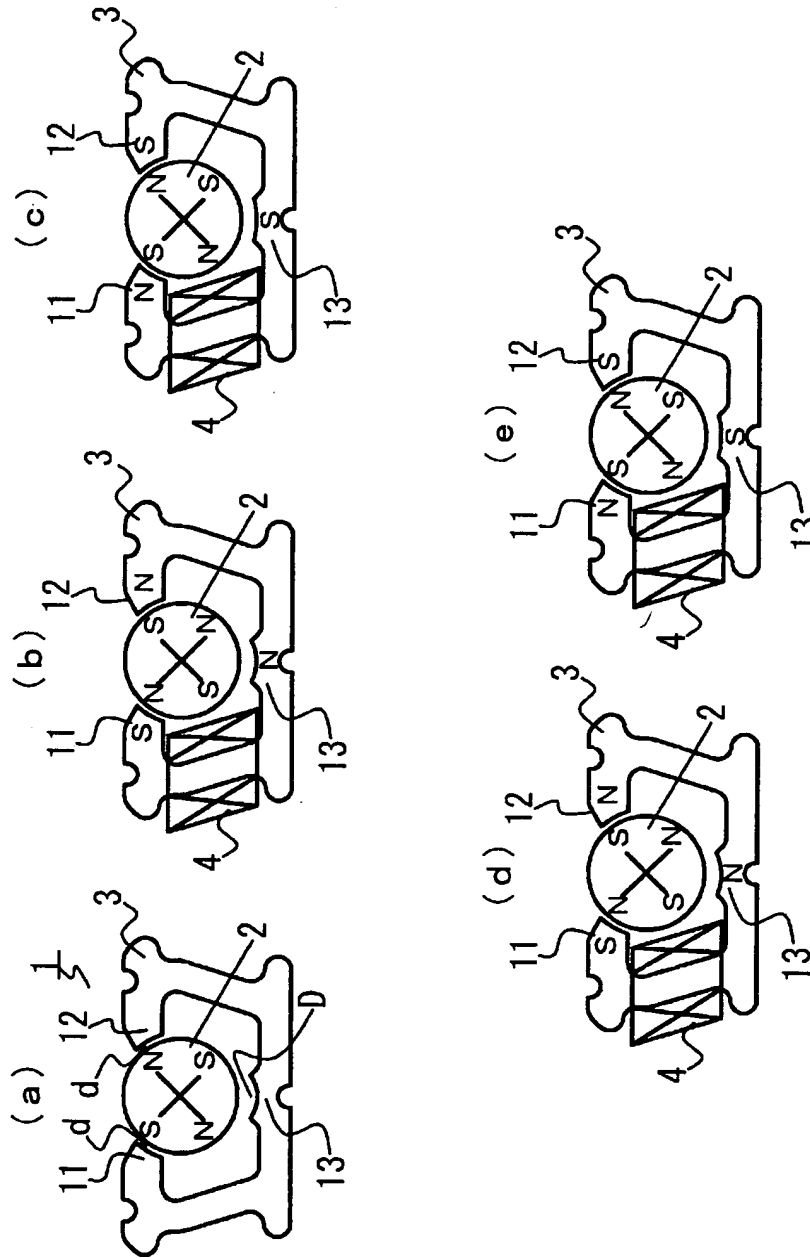
請求の範囲

- [1] 4磁極を有するロータと、第1のコイルにより励磁される第1磁極と、第2のコイルにより励磁される第2磁極と、前記第1及び第2のコイルにより励磁される第3磁極とを含み、
- 前記ロータの磁極と前記第1磁極及び前記第2磁極との間で磁氣的吸引力が発生するように、前記第1磁極及び前記第2磁極と前記ロータとのギャップdを設定し、前記第3磁極と前記ロータとのギャップDは前記ギャップdより大きく形成したことを特徴とするステップモータ。
- [2] 前記ロータは円筒形状を有し、前記ロータの外周面に対向するように平面略コ字状のステータが配置され、該ステータの両端部の各々に前記第1磁極及び前記第2磁極が設定され、該ステータの中央部位置に前記第3磁極が設定されていることを特徴とする請求項1記載のステップモータ。
- [3] 前記ステータの前記第1磁極と第3磁極との間に前記第1のコイルが、前記第2磁極と第3磁極との間に前記第2のコイルがそれぞれ配置され、前記ステータは前記第1及び第2のコイルの位置ずれ防止用の突部を備えることを特徴とする請求項2に記載のステップモータ。
- [4] 請求項1乃至3いずれか一項に記載のステップモータと、
- 前記ステップモータのロータに接続され所定範囲内で回動動作を行う係合ピンと、
- 前記係合ピンが係合する係合穴を備え、前記係合ピンの回動動作に伴って、基板に形成した撮影用開口を閉じる位置と該撮影用開口を開く位置との間を、移動するセクタとを含むことを特徴とするカメラの駆動機構。
- [5] 前記セクタはシャッタ羽根と絞り羽根とを含むことを特徴とする請求項4に記載のカメラの駆動機構。

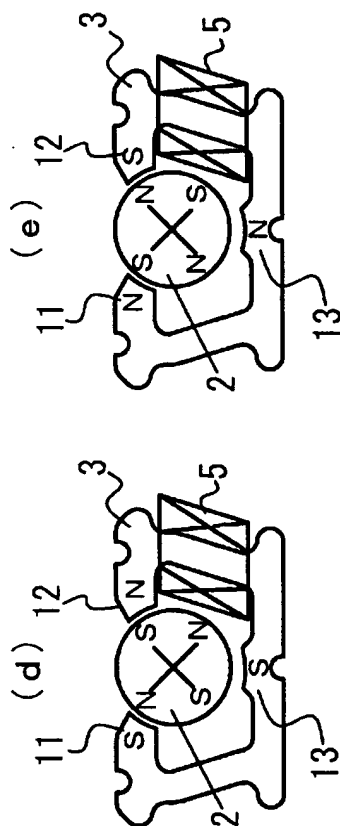
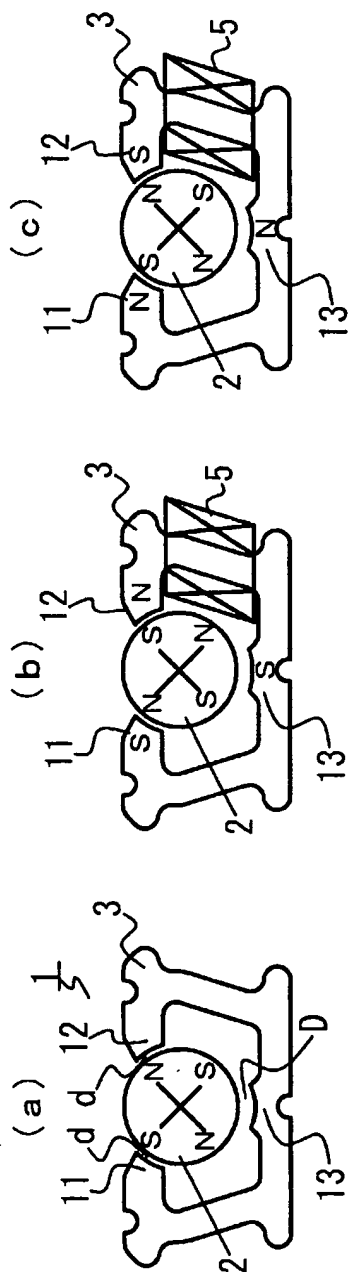
[図2]



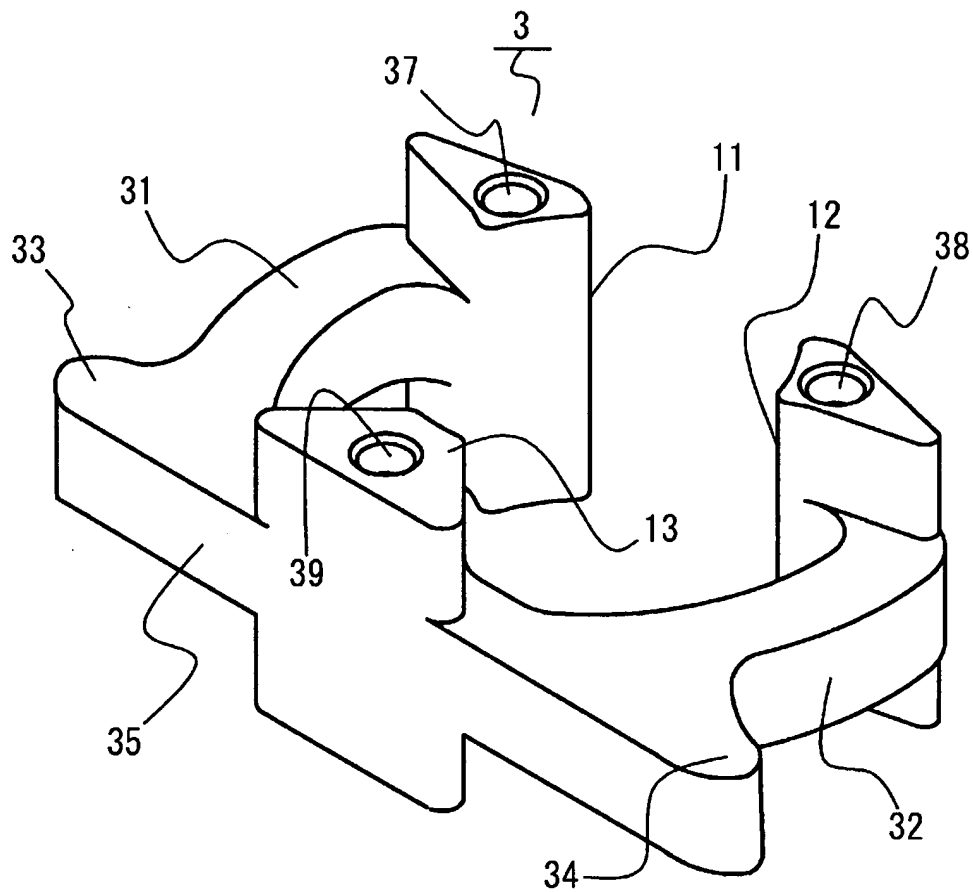
[図3]



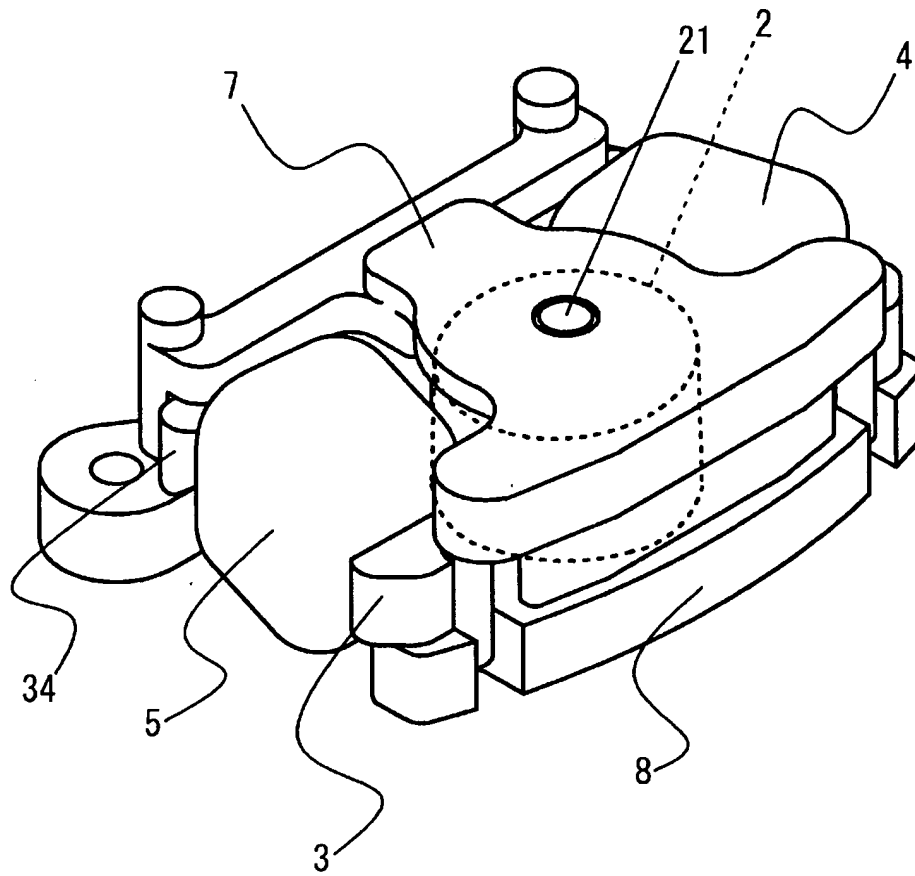
[図4]



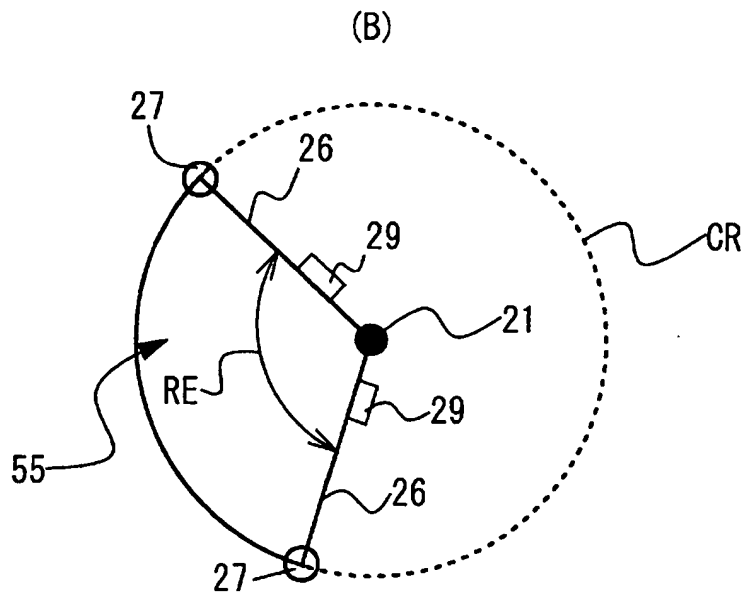
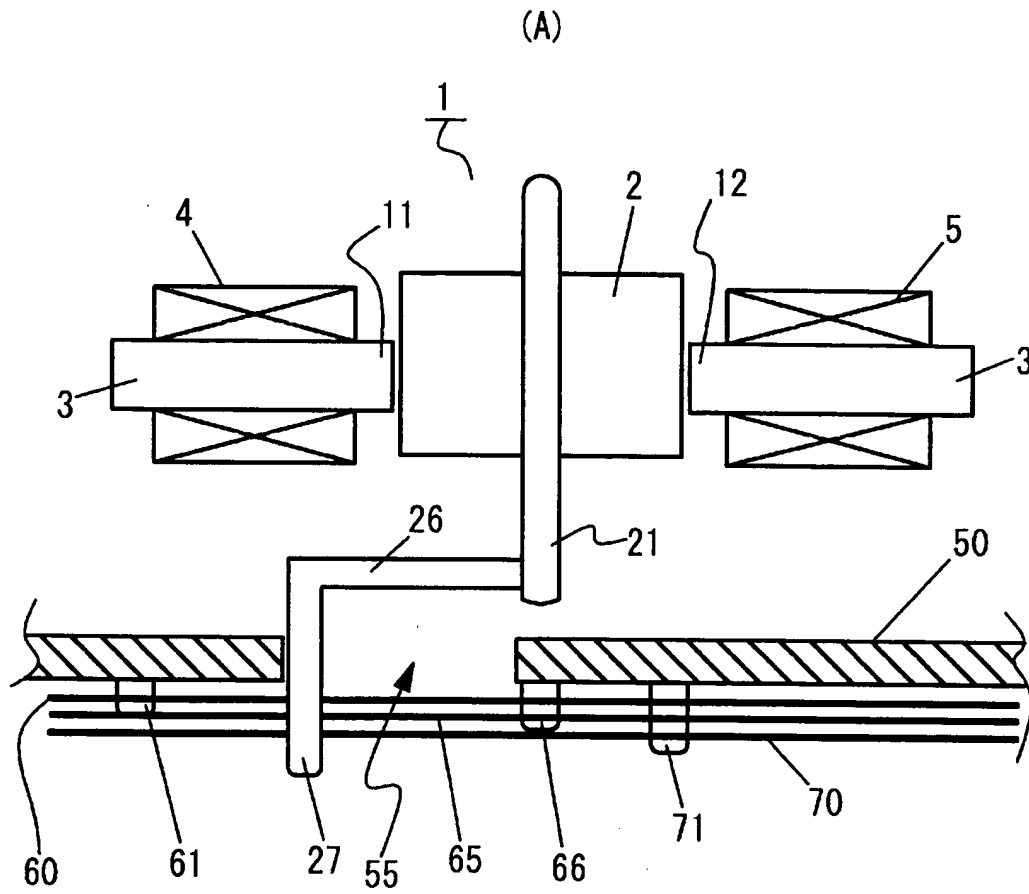
[図5]



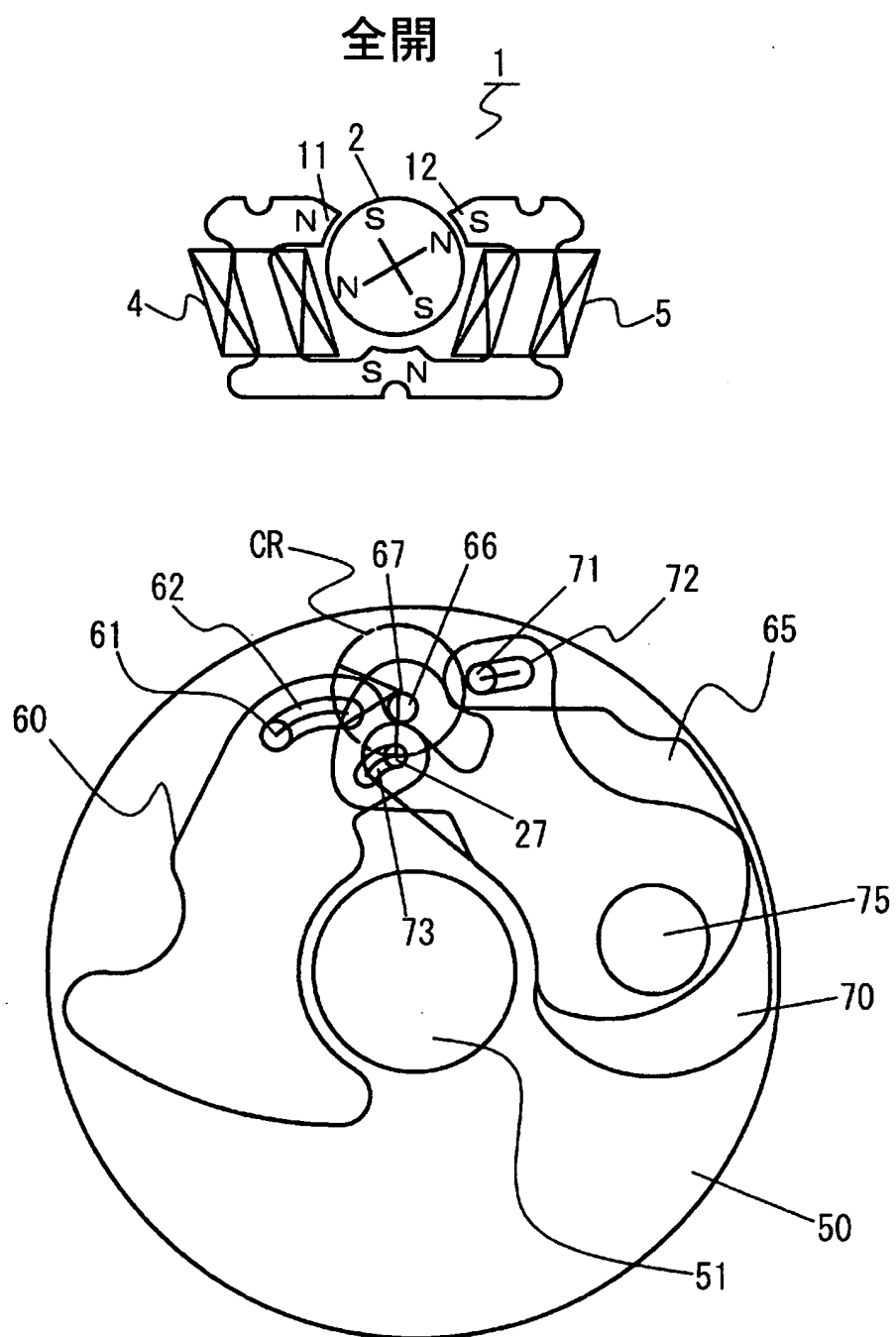
[図6]



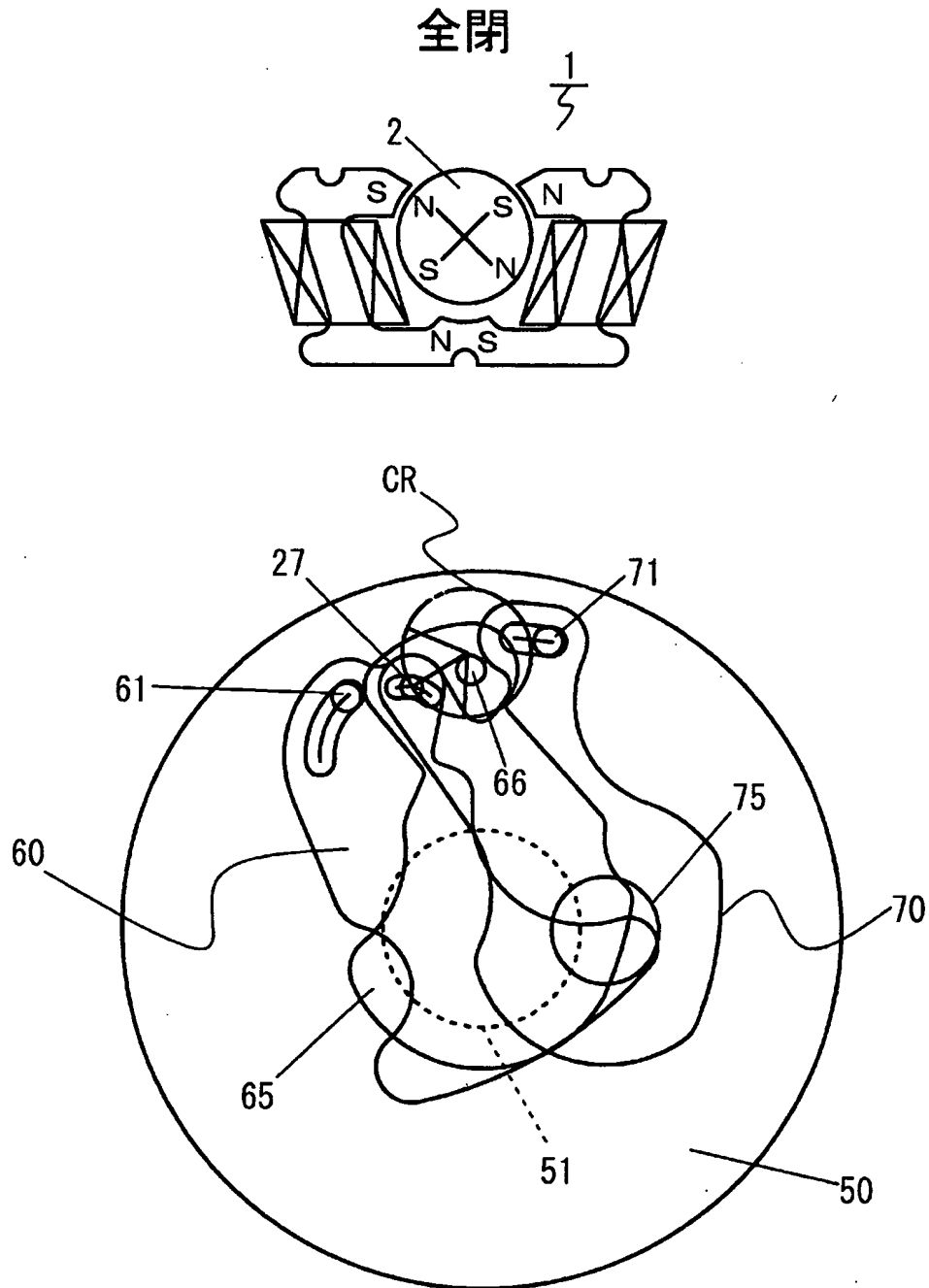
[図7]



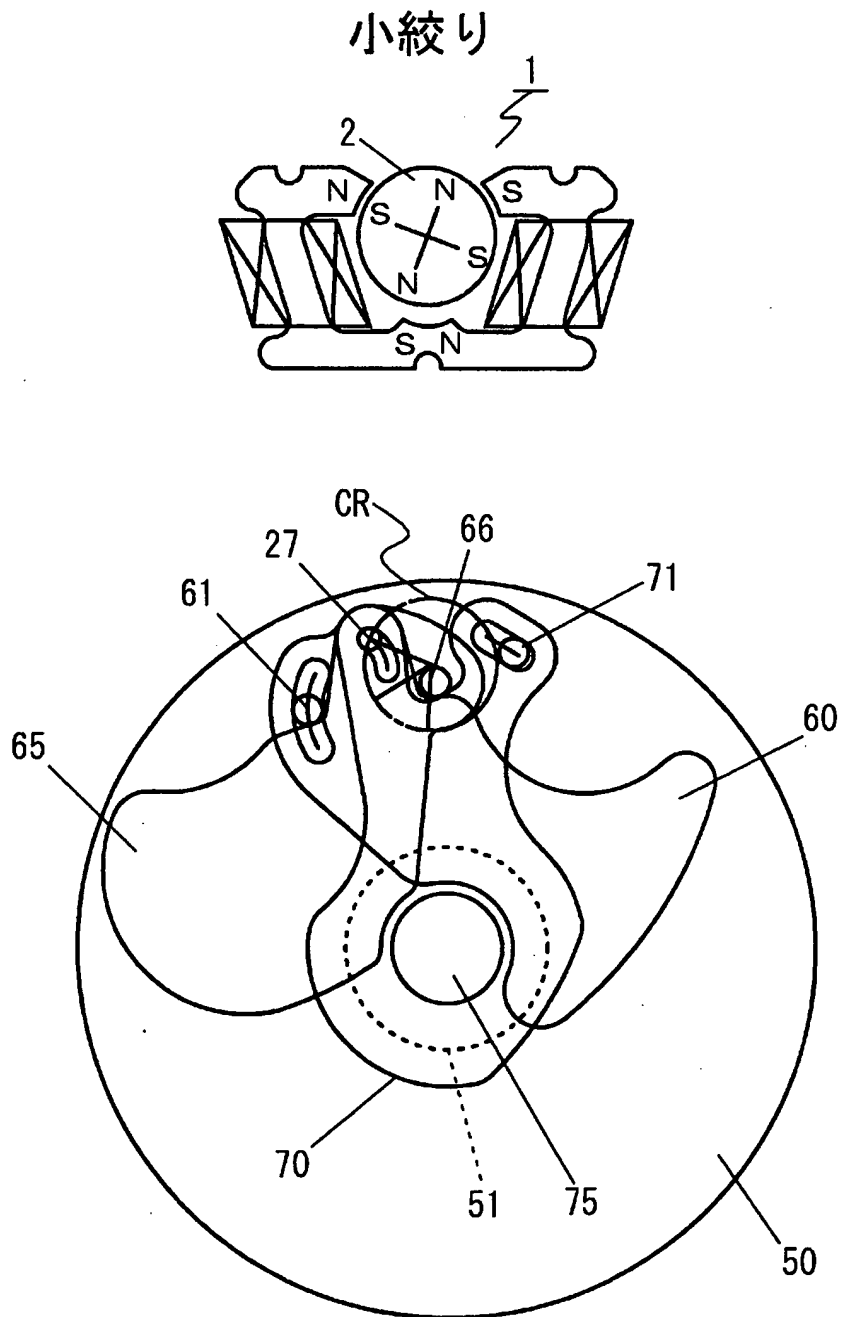
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H02K37/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H02K37/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | CH 625646 A5 (Ebauches S.A.), 06 July, 1979 (06.07.79) | 1-5 |
| Y | JP 59-80147 A (Rhythm Watch Co., Ltd.), 09 May, 1984 (09.05.84) | 1-5 |
| Y | JP 2001-33844 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 09 February, 2001 (09.02.01) | 4, 5 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 September, 2004 (28.09.04)Date of mailing of the international search report
19 October, 2004 (19.10.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2004/009099

| | | |
|-----------------|------------|----------------|
| CH 625646 A5 | 06.07.1979 | DE 3026004 A1 |
| | | FR 2461392 A |
| | | JP 56-15163 A |
| | | GB 2054978 A |
| | | FR 2471694 A |
| | | US 4361790 A1 |
| | | US 4371821 A1 |
| | | CH 634696 A |
| | | JP 61-85055 A |
| | | HK 35287 A |
| | | DE 3050997 C |
| | | JP 1579278 C |
| JP 59-80147 A | 09.05.1984 | US 4565955 A1 |
| JP 2001-33844 A | 09.02.2001 | (Family: none) |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H02K37/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H02K37/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y | CH 625646 A5 (Ebauches S. A) 06. 07. 1979 | 1-5 |
| Y | JP 59-80147 A (リズム時計工業株式会社) 09. 05. 1984 | 1-5 |
| Y | JP 2001-33844 A (オリンパス光学工業株式会社) 09. 02. 2001 | 4, 5 |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 09. 2004

国際調査報告の発送日

19.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

尾家 英樹

3V

9335

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

| | | |
|-----------------|--------------|---------------|
| CH 625646 A5 | 06. 07. 1979 | DE 3026004 A1 |
| | | FR 2461392 A |
| | | JP 56-15163 A |
| | | GB 2054978 A |
| | | FR 2471694 A |
| | | US 4361790 A1 |
| | | US 4371821 A1 |
| | | CH 634696 A |
| | | JP 61-85055 A |
| | | HK 35287 A |
| | | DE 3050997 C |
| | | JP 1579278 C |
| JP 59-80147 A | 09. 05. 1984 | US 4565955 A1 |
| JP 2001-33844 A | 09. 02. 2001 | ファミリーなし |